

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Gebrauchsmusterschrift  
10 DE 299 22 745 U 1

51 Int. Cl. 7:  
B 61 L 5/10  
B 61 L 5/04

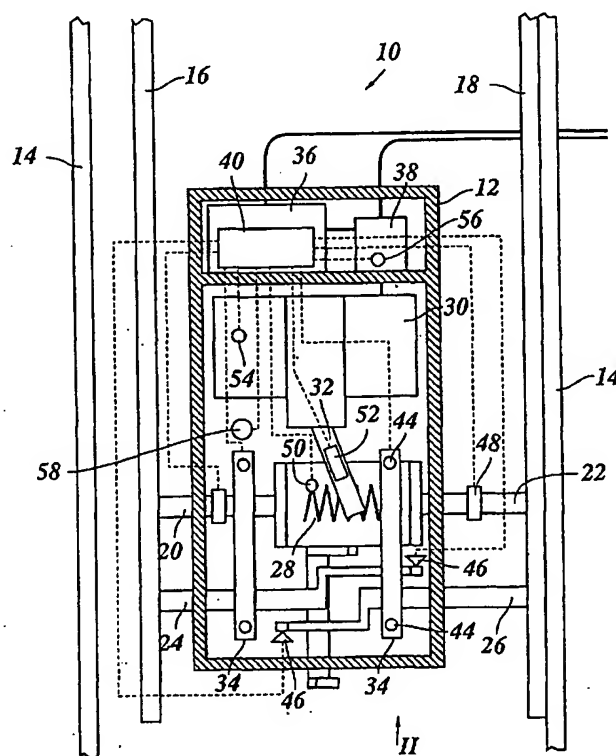
21 Aktenzeichen:	299 22 745.6
22 Anmeldetag:	24. 12. 1999
47 Eintragungstag:	3. 5. 2001
43 Bekanntmachung im Patentblatt:	7. 6. 2001

DE 299 22 745 U 1

- 73 Inhaber:  
Hanning & Kahl GmbH & Co., 33813 Oerlinghausen,  
DE
- 74 Vertreter:  
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR  
Patentanwälte, 33617 Bielefeld

54 Weichenstellvorrichtung

- 57 Weichenstellvorrichtung mit einem Zungenprüferge-  
stänge (24, 26), das mit Sensoren (46) zur Erfassung der  
Endlagen der Weichenzungen (16, 18) zusammenwirkt,  
gekennzeichnet durch eine elektronische Diagnoseein-  
richtung (40), die Signale von zusätzlichen Sensoren (42,  
48, 50, 52, 54, 56, 58) zur Erfassung von Betriebszustän-  
den der Weichenstellvorrichtung aufnimmt.



DE 299 22 745 U 1

2.12.99

**TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GBR**  
**PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS**

Dr. Nicolaus ter Meer, Dipl.-Chem.  
Peter Urner, Dipl.-Phys.  
Gebhard Merkle, Dipl.-Ing. (FH)  
Mauerkircherstrasse 45  
D-81679 MÜNCHEN

Helmut Steinmeister, Dipl.-Ing.  
Manfred Wiebusch

Artur-Ladebeck-Strasse 51  
D-33617 BIELEFELD

HAK P06 / 99

Wi/li

20.12.1999

**Hanning & Kahl GmbH & Co.**

Rudolf-Diesel-Str. 6

33813 Oerlinghausen

---

**WEICHENSTELLVORRICHTUNG**

---

DE 299 22 745 111

## WEICHENSTELLVORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Weichenstellvorrichtung mit einem Zungenprüfergestänge das mit Sensoren zur Erfassung der Endlagen der Weichenzungen zusammenwirkt.

Bei solchen Weichenstellvorrichtungen sind die Sensoren als Endschalter ausgebildet, die durch das Zungenprüfergestänge betätigt werden, so daß sich in jeder Weichenstellung zuverlässig feststellen läßt, ob sich die Weichenzunge in der vorgeschriebenen Endlage befindet.

In WO 98/54 042 werden Weichenstellvorrichtungen beschrieben, bei denen die Stellstangen, mit denen die Weichenzungen von einer Endlage in die andere bewegt werden, mit Hilfe eines Verschlusses mechanisch in der jeweiligen Endlage verriegelbar sind. Außerdem sind Gestängefedern vorgesehen, mit denen die Stellstange für die jeweilige anliegende Zunge elastisch in ihre Endlage vorgespannt wird. Die Stellstangen für die beiden Weichenzungen sind außerdem durch ein Auffahrfederpaket elastisch miteinander gekoppelt, so daß die Stellstange für die anliegende Zunge beim Auffahren der Weichen nachgeben kann.

Bei einer der in dieser Veröffentlichung beschriebenen Ausführungsformen wird der Verschluß durch zwei leistenförmige Verschlußstücke gebildet, die quer über den Stellstangen und den zugehörigen Zungenprüferstangen liegen. Jedes Verschlußstück fällt in zugehörige Kerben der Stellstange und der betreffenden Zungenprüferstange ein, wenn sich die betreffende Weichenzunge in ihrer Endlage in der anliegenden Position befindet. Beim Auffahren der Weiche wird dieses Verschlußstück durch einen mit der Stellstange der abliegenden Zunge gekoppelten Entriegelungsmechanismus angehoben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Weichenstellvorrichtung zu schaffen, die eine erhöhte Wartungsfreundlichkeit bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine elektronische Diagnoseeinrichtung, die Signale von zusätzlichen Sensoren zur Erfassung von Betriebszuständen der Weichenstellvorrichtung aufnimmt.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, außer den Endlagen der Weichen-

- 2 -

zungen auch andere Betriebszustände der Weichenstellvorrichtung mit Hilfe der zusätzlichen Sensoren und der elektronischen Diagnoseeinrichtung zu erfassen, so daß es durch regelmäßige Überprüfung der Diagnoseeinrichtung oder auch durch aktive Meldung der Diagnoseeinrichtung, etwa über eine Datenfernüber-  
5 tragungsleitung, möglich ist, anomale Zustände der Weichenstellvorrichtung schon im Vorfeld zu erkennen, bevor es zu einer Funktionsstörung kommt.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und Beispiele für Betriebszustände angegeben, die mit Hilfe der Diagnoseeinrichtung  
10 erfaßt werden können.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

15

Fig. 1 eine Prinzipskizze einer Weichenstellvorrichtung in der Draufsicht;

Fig. 2 ein Detail der Weichenstellvorrichtung in einer Ansicht entsprechend dem Pfeil II in Figur 1; und

20

Fig. 3 eine Weichenstellvorrichtung gemäß einem abgewandelten Ausführungsbeispiel.

Die in Figur 1 gezeigte Weichenstellvorrichtung 10 ist in einem wasserdichten Gehäuse 12 zwischen den Backenschienen 14 und den Zungen 16, 18 einer Weiche angeordnet. Im gezeigten Beispiel ist die Zunge 18 die anliegende Weichenzunge. Die beiden Zungen 16, 18 sind durch Stellstangen 20, 22 und Prüferstangen 24, 26 mit der Weichenstellvorrichtung verbunden. Die beiden Stellstangen 20, 22 sind durch ein nur schematisch dargestelltes Auffahrfederpaket  
25 28 so miteinander gekoppelt, daß die abliegende Zunge 16 unter Kompression des Auffahrfederpakets 28 nach außen gegen die Backenschiene 14 bewegt werden kann, falls die Weiche aufgefahren wird.

Zum Umstellen der Weiche ist ein Antrieb 30, beispielsweise ein magnetischer  
35 Antrieb, vorgesehen, der über einen schwenkbaren Arm 32 auf die Stellstangen 20, 22 wirkt, um diese als eine Einheit nach links und rechts in Figur 1 zu bewegen. Zur mechanischen Verriegelung der jeweils anliegenden Zunge in ihrer

- 3 -

Endlage sind zwei leistenförmige Verschlußstücke 34 vorgesehen, die quer über den Stellstangen 20, 22 und den Zungenprüferstangen 24, 26 liegen. In der in Figur 1 gezeigten Stellung liegt eines der Verschlußstücke 34 in einer Kerbe der Stellstange 22 für die anliegende Zunge 18 sowie in einer entsprechenden Kerbe der zugehörigen Zungenprüferstange 26. Dies ist in der schematischen Darstellung in Figur 1 nicht zu erkennen, geht aber aus Figur 2 hervor. Wenn die Weiche umgesteuert wird, fällt das andere Verschlußstück 34 in entsprechende Kerben der Stellstange 20 und der Zungenprüferstange 24 ein. Beim Auffahren der Weiche wird jeweils das verriegelte Verschlußstück 34 durch einen nicht gezeigten Entriegelungsmechanismus angehoben.

In einem gesonderten Abteil des Gehäuses 12 (oben in Figur 10) sind eine elektronische Steuereinrichtung 36 für die Weichenstellvorrichtung und ein elektrisch damit verbundener Treiber 38 für den Antrieb 30 untergebracht. Die Steuereinrichtung 36 enthält eine elektronische Diagnoseeinrichtung 40, die über gestrichelt angedeutete Signalleitungen mit verschiedenen Sensoren der Weichenstellvorrichtung verbunden ist.

Jedem der Verschlußstücke 34 ist ein Sensor 42 (Figur 2) zugeordnet, der abtastet, ob das Verschlußstück in die zugehörigen Kerben der Stellstange und der Zungenprüferstange eingefallen ist. Die Verschlußstücke 34 sind jeweils auf mindestens zwei Führungsstangen 44 so geführt, daß sie nur parallel zu sich selbst in vertikaler Richtung verschoben werden können.

Der Sensor 42 spricht deshalb nur dann an, wenn sich sowohl die Zungenprüferstange 26 als auch die zugehörige Stellstange 22 in der vorgesehenen Endlage befinden. Wenn infolge einer Störung nur eine dieser Stangen nicht korrekt die Endlage erreicht hat, kann das Anschlußstück 34 nicht einfallen, so daß diese Störung mit Hilfe des Sensors 42 erfaßt werden kann. So läßt sich mit Hilfe der Diagnoseeinrichtung 40 eine sehr einfache und überaus zuverlässige Verschlußüberwachung realisieren.

Zusätzlich werden mit Hilfe weiterer Sensoren 46 die Positionen beziehungsweise Stellbewegungen der Zungenprüferstangen 24 und 26 quantitativ erfaßt. Es findet also nicht nur eine Endlagenüberwachung, sondern eine quantitative Messung der Stellwege statt, so daß die exakten Positionen der Zungen 16, 18 überwacht und in der Diagnoseeinrichtung 40 ausgewertet werden können. Die

Meßgenauigkeit der Sensoren 46 ist dabei vorzugsweise größer als das Spiel, mit dem die Verschlußstücke 34 in die Kerben der Stellstangen und Zungenprüferstangen eingreifen. So kann schon eine Warnung ausgegeben werden, wenn sich etwa der Spalt zwischen der anliegenden Zunge 18 und der zugehörigen Backen-

5 schiene aufgrund von Verschmutzungen, Verzug oder sonstigen Störungen nur geringfügig vergrößert hat. Entsprechendes gilt auch für die Position der abliegenden Zunge 16.

Die Stellstangen 20 und 22 werden außerdem mit Hilfe von Gestängefedern

10 elastisch in die jeweilige anliegende Position vorgespannt, wie später noch näher in Zusammenhang mit Figur 3 erläutert werden wird. Die Gestängefederkraft, mit der die Stellstangen in die anliegende Position vorgespannt werden, wird mit Hilfe von Meßaufnehmern 48, beispielsweise in der Form von Dehnungsmeß-

15 streifen, erfaßt und ebenfalls an die Diagnoseeinrichtung 40 gemeldet. So kann zum Beispiel ein Bruch einer Gestängefeder auch dann festgestellt werden, wenn die Stellstange trotzdem noch die vorgesehene Endlage erreicht und das Verschlußstück 34 ordnungsgemäß verriegelt.

Entsprechend wird durch einen Meßaufnehmer 50, der in Figur 1 nur schematisch

20 tisch angedeutet ist, die Kraft des Auffahrfederpakets 28 überwacht, so daß auch ein Bruch oder eine Ermüdung einer Auffahrfeder feststellbar ist.

Ein weiterer Meßaufnehmer 52, der beispielsweise an dem schwenkbaren Arm 32 angebracht ist, mißt die Kraft, die vom Antrieb 30 auf die Stellstangen 20, 22

25 ausgeübt wird. Wenn die Weichenumstellung infolge von Verschmutzung oder sonstigen Störungen schwergängig geworden ist, kann somit durch die Diagnoseeinrichtung 40 ein Warnsignal ausgegeben werden. Ebenso wird eine Warnung ausgegeben, wenn eine unnormale niedrige Umstellkraft darauf hindeutet, daß die Leistung des Antriebs 30 nachgelassen hat.

30

Zur Überwachung des Antriebs 30 dienen weiterhin ein Temperatursensor 54, der die Temperatur des Magneten mißt, und ein Ampèr-meter 56, das im Treiber 38 die Stromaufnahme des Magneten mißt.

35 Schließlich ist auf dem Boden des Gehäuses 12 noch ein Feuchtigkeitssensor 58 angeordnet, der einen Wassereintrich oder eine Ansammlung von Schweißwasser meldet, die zu einer Störung der elektrischen oder elektronischen Kompo-

nenten führen könnte.

Anhand der Vielzahl der Sensorsignale läßt sich mit der elektronischen Diagnoseeinrichtung 40 ein genaues Bild vom Zustand der Weichenstellvorrichtung gewinnen, so daß die Notwendigkeit von Wartungs- oder Reparaturarbeiten frühzeitig erkannt werden kann und entsprechende Maßnahmen getroffen werden können, bevor eine ernsthafte Störung eingetreten ist.

Die Diagnoseeinrichtung 40 enthält außerdem einen Speicher, in dem die Daten bis zur nächsten Abfrage gespeichert werden. Darüber hinaus nimmt die Diagnoseeinrichtung 40 selbsttätig einige statistische Funktionen wahr. So wird etwa die Zahl der Umstellvorgänge registriert, so daß nach einer bestimmten Zahl von Umstellvorgängen eine routinemäßige Wartung eingeleitet werden kann. Da auch die Auffahrkraft am Auffahrfederpaket 28 gemessen wird, ist es auch möglich, Auffahrvorgänge zu registrieren und zu zählen, so daß bei einer anomalen Häufung von Auffahrvorgängen geeignete Gegenmaßnahmen getroffen werden können. Mit Hilfe eines in der Diagnoseeinrichtung 40 eingebauten Zeitgliedes ist es auch möglich, die Umstellzeit zu messen, die für einen vollständigen Weichenumlauf benötigt wird. Auch anhand dieses Parameters lassen sich etwaige Störungen oder Fehlfunktionen des Antriebs 30 oder der übrigen Komponenten erkennen.

Im gezeigten Beispiel wurde davon ausgegangen, daß es sich bei dem Antrieb 30 um einen magnetischen Antrieb handelt. Es sind jedoch auch Weichenstellvorrichtungen mit hydraulischem Antrieb gebräuchlich. In diesem Fall würden Parameter wie der Betriebsdruck der Hydraulikflüssigkeit, die Temperatur der Hydraulikflüssigkeit, die Stromaufnahme der Hydraulikpumpe oder die Füllmenge der Hydraulikflüssigkeit gemessen. Ebenso kann es zweckmäßig sein, unabhängig von der Temperatur der Hydraulikflüssigkeit beziehungsweise der Temperatur des Magneten, die Temperatur im Gehäuse zu messen.

In Figur 3 ist ein detaillierteres Beispiel einer Weichenstellvorrichtung mit einem von Figuren 1 und 2 abweichenden Verschlußprinzip dargestellt.

In Figur 3 blickt man in eine offene Halbschale eines Gehäuses 110 einer Weichenstellvorrichtung, die mittig zwischen zwei nicht gezeigten Weichenzungen angeordnet ist. Zwei zueinander koaxiale Stellstangen 112 und 114 sind jeweils

mit einer der Weichenzungen verbunden und treten von entgegengesetzten Seiten her in das Gehäuse 110 ein. Am freien Ende jeder Stellstange ist ein Mitnehmer 116 befestigt.

- 5 Zwischen den beiden Mitnehmern 116 ist ein Verbindungsstück 118 eingefügt, das an beiden Enden eine Stirnplatte 120 aufweist, die sich an dem zugehörigen Mitnehmer abstützt. Die beiden Stirnplatten 120 sind durch obere und untere Stege verbunden, die von einer in der Zeichnung geschnitten dargestellten Achse durchsetzt sind. Ein Verschlußstück 122, das annähernd die Form einer Doppel-
- 10 laxt hat, ist zwischen den oberen und unteren Stegen drehbar auf der Achse des Verbindungsstücks 118 gehalten.

Die Stellstangen 112 und 114 und das Verbindungsstück 118 werden durch außenseitig an den Mitnehmern 116 angebrachte Auffahrfedern 124 zusammen-

15 gehalten. Die Stellstangen, das Verbindungsstück 118 mit dem Verschlußstück 122 und die Auffahrfedern 124 sind somit als eine Einheit längs der gemeinsamen Achse der Stellstangen 112, 114 verschiebbar. Das Verschlußstück wird dabei auf einer Seite (oben in Figur 3) durch eine gehäusefeste Führungsleiste 126 geführt.

20

Auf der entgegengesetzten Seite (unten in Figur 3) steht das Verschlußstück 122 mit einer Verriegelungskontur einer Verschlußplatte 128 in Eingriff, die ihrerseits auf einer gehäusefesten Führungsstange 130 geführt ist. Die Verschlußplatte 128 bildet auf jeder Seite einen Anschlag 132 für die Außenfläche des Mit-

25 nehmers 116. In Figur 3 ist nur der Anschlag 132 auf der rechten Seite zu erkennen.

Die Auffahrfedern 124 stützen sich jeweils mit einem Ende an dem Mitnehmer 116 und mit dem anderen Ende an einem Federteller ab, der durch einen Bolzen

30 B starr mit der Stirnplatte 120 des Verbindungsstücks 118 verbunden ist. Die Führungsleiste 126 wird von den Stirnplatten 120 und den daran anliegenden Teilen der Mitnehmer 116 gabelförmig umgriffen.

Die Verschlußplatte 128 ist mit dem Gehäuse 110 elastisch durch einen Spann-

35 mechanismus verbunden. Der Spannmechanismus wird durch Gestängefedern 54 (Druckfedern) gebildet, von denen in Figur 3 nur zwei zu erkennen sind. Die Gestängefedern sind jeweils mit einem Ende gelenkig an einer Wand des Gehäuses



- 7 -

ses 110 gehalten und am anderen Ende gelenkig mit der Verschlußplatte 128 verbunden. In der Mittelstellung der symmetrisch aufgebauten Weichenstellvorrichtung sind die Gestängefedern 134 in ihrer Totpunktstellung elastisch zusammengedrückt.

5

In einer Öffnung 56 der Verschlußplatte ist eine starr mit der Verschlußplatte verbundene Welle 136 angeordnet, an der der hier nicht gezeigte Stellantrieb angreifen kann, mit dem sich die Verschlußplatte 128 und damit auch die Stellstangen 112, 114 verschieben lassen, um die Weichenzungen in eine ihrer Endlagen zu bringen.

10

Wenn beispielsweise die Verschlußplatte 128 mit Hilfe des Stellantriebs links bewegt wird, wie in Figur 3 gezeigt ist, so werden die komprimierten Gestängefedern 134 aus der Totpunktstellung herausgeschwenkt, und sie schieben die Verschlußplatte 128 längs der Führungstange 130 weiter nach links. In der Anfangsphase dieser Bewegung steht die Verriegelungskontur der Verschlußplatte 128 mit dem Verschlußstück 122 in Eingriff, so daß das Verschlußstück und das Verbindungsstück 118 sich ebenfalls nach links bewegen, bis das Verschlußstück 122 in einer Ausnehmung 138 der Führungsleiste 126 einfällt. Die Verschlußplatte 128 bewegt sich dann allein weiter und verriegelt mit ihrer Verriegelungskontur das Verschlußstück 122 in der Ausnehmung 138.

20

Die Stellstange 12 wird durch das Verbindungsstück 118 nach links verschoben, so daß die zugehörige Weichenzunge mit der Schiene in Anlage gebracht wird. Diese Weichenzunge ist dann die anliegende Zunge. Da das Verbindungsstück 18 in der in Figur 3 gezeigten Position durch das Verschlußstück 122 und die Verriegelungskontur an der gehäusefesten Führungsleiste 126 verriegelt wird, ist auch die anliegende Zunge starr in ihrer Position verriegelt.

25

Wenn sich die Verschlußplatte 128 unter der Wirkung der Gestängefedern 134 allein weiter nach links bewegt, schlägt der Anschlag 132 auf der rechten Seite an dem dortigen Mitnehmer 116 an. Die Kraft der Gestängefedern 136 wirkt dann über den Mitnehmer und das Verbindungsstück 118 auf die linke Stellstange 112, so daß die anliegende Zunge zusätzlich elastisch in die Anlageposition vorgespannt wird. Hierdurch wird jegliches Spiel zwischen der anliegenden Zunge und der Schiene beseitigt, und durch die starre mechanische Verriegelung wird die anliegende Zunge mit theoretisch unbegrenzter Festhaltekraft in

35

- 8 -

ihrer Position gesichert.

Der Meßaufnehmer zur Messung der Gestängefederkraft könnte hier beispielsweise an den Anschlägen 132 angeordnet sein. Der Meßaufnehmer zur Messung  
5 der Auffahrfederkraft kann jeweils in den Bolzen B integriert sein.

10

15

20

25

30

35

DE 299 22 745 111

**SCHUTZANSPRÜCHE**

1. Weichenstellvorrichtung mit einem Zungenprüfergestänge (24, 26), das mit Sensoren (46) zur Erfassung der Endlagen der Weichenzungen (16, 18) zusammenwirkt, **gekennzeichnet** durch eine elektronische Diagnoseeinrichtung (40),  
5 die Signale von zusätzlichen Sensoren (42, 48, 50, 52, 54, 56, 58) zur Erfassung von Betriebszuständen der Weichenstellvorrichtung aufnimmt.
2. Weichenstellvorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch mindestens einen Sensor (48) zur Messung der Gestängefederkraft, mit der jeweils die  
10 anliegende Zunge (18) in ihre Endlage vorgespannt ist.
3. Weichenstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet** durch einen Sensor (50) zur Messung der Auffahrfederkraft, die beim Auffahren der  
15 Weiche der Relativbewegung zwischen den mit den Weichenzungen verbundenen Stellstangen (20, 22) entgegenwirkt.
4. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch einen Sensor (52) zur Messung der beim Umstellen der Weiche  
20 aufgewendeten Umstellkraft.
5. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch einen Feuchtigkeitssensor (58) zur Erfassung von Feuchtigkeit im Gehäuse (12) der Weichenstellvorrichtung.  
25
6. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sensoren (46), die die Endlagen der Weichenzungen erfassen, als Wegsensoren ausgebildet sind, mit denen die Stellwege quantitativ  
30 erfaßbar sind.
7. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stellstange (22) und die Zungenprüferstange (26) für die anliegende Zunge (18) durch ein gemeinsames Verschlußstück (34) verriegelbar sind und daß ein Sensor (42) die Verriegelungsstellung des Verschlußstückes erfaßt.  
35
8. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekenn-**

**zeichnet** durch einen Antrieb (30) mit einem Magneten oder einer elektrischen Hydraulikpumpe und einen Sensor (56) zur Messung der Stromaufnahme des Antriebs.

- 5 9. Weichenstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet** durch einen hydraulischen Antrieb und einen Drucksensor zur Messung des Druckes der Hydraulikflüssigkeit.
- 10 10. Weichenstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet** durch einen hydraulischen Antrieb und einen Sensor zur Messung der Füllmenge der Hydraulikflüssigkeit.
- 15 11. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet** durch einen Temperatursensor (54) zur Messung der Temperatur der Weichenstellvorrichtung, insbesondere des Antriebs (30).
- 20 12. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Diagnoseeinrichtung (40) eine Einrichtung zur Messung der Umstelldauer aufweist.
- 25 13. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Diagnoseeinrichtung (40) einen Zähler zum Zählen der Umstellvorgänge aufweist.
- 30 14. Weichenstellvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Diagnoseeinrichtung (40) einen Zähler zum Zählen der Auffahrtvorgänge aufweist.
- 35

1/2

Fig. 1

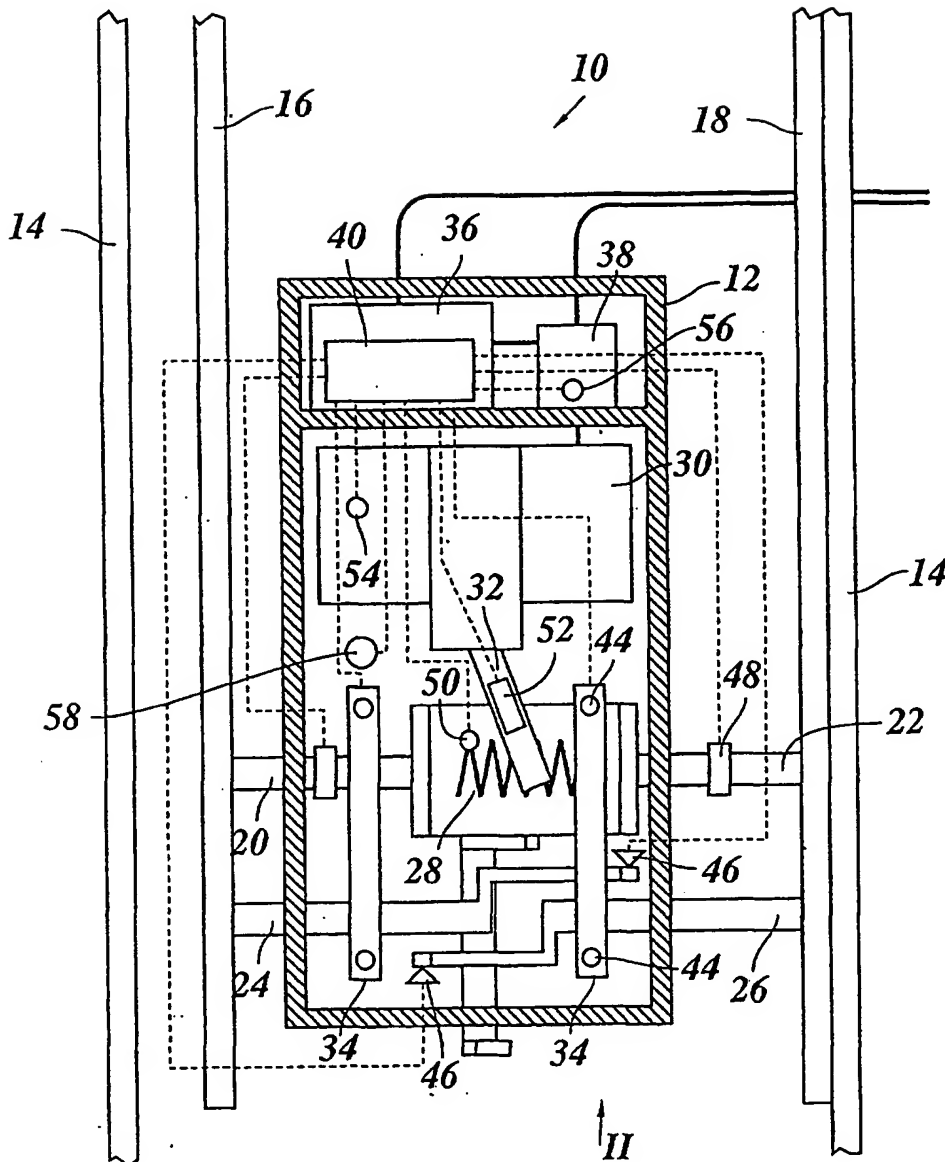


Fig. 2

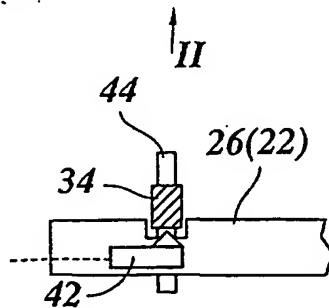


Fig. 3

